

23. 8. 2004

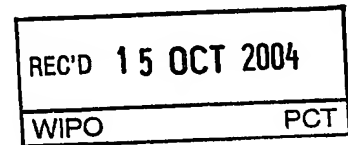
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 7月31日
Date of Application:

出願番号 特願2003-283957
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-283957]



出願人 日本製紙株式会社
Applicant(s):

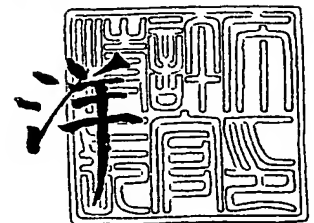
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 031470
【提出日】 平成15年 7月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 D21C
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 技術研究所内
 【氏名】 後藤 至誠
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 技術研究所内
 【氏名】 渡部 啓吾
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 技術研究所内
 【氏名】 辻 洋路
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙株式会社 技術研究所内
 【氏名】 宮西 孝則
【特許出願人】
 【識別番号】 000183484
 【氏名又は名称】 日本製紙株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100089705
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 社本 一夫
 【電話番号】 03-3270-6641
 【ファクシミリ番号】 03-3246-0233
【選任した代理人】
 【識別番号】 100076691
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 増井 忠弼
【選任した代理人】
 【識別番号】 100075270
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小林 泰
【選任した代理人】
 【識別番号】 100080137
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 千葉 昭男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096013
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 富田 博行

【選任した代理人】

【識別番号】 100077506

【弁理士】

【氏名又は名称】 戸水 辰男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 051806

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709947

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

古紙を再生する工程において、キャビテーションによって気泡を発生させ、これをパルプ懸濁液に接触させてパルプの繊維および灰分に付着している汚染物質を剥離することを特徴とする再生パルプの製造方法。

【請求項 2】

流体噴流を用いてキャビテーションを発生させることを特徴とする請求項 1 記載の再生パルプの製造方法。

【請求項 3】

パルプ懸濁液を流体噴流として噴射させることによってパルプ懸濁液と気泡を接触させることを特徴とする請求項 2 記載の再生パルプの製造方法。

【請求項 4】

前記流体噴流が液体噴流である請求項 2 又は 3 記載の再生パルプの製造方法。

【請求項 5】

前記汚染物質が、インキである請求項 1 記載の再生パルプの製造方法。

【請求項 6】

キャビテーションを用いたインキ剥離工程、それに続くフローテーション工程及び／又は洗浄法によるインキ除去工程からなる古紙を再生する工程のいずれか一つ以上の工程において、キャビテーションによって気泡を発生させ、これをパルプ懸濁液に接触させてパルプの繊維および灰分に付着している汚染物質を剥離させて分離することを特徴とする再生パルプの製造方法。

【請求項 7】

前記の古紙を再生する工程が脱墨工程であることを特徴とする請求項 6 記載の再生パルプの製造方法。

【請求項 8】

請求項 1～7 いずれかの方法によって製造されたパルプ、又は、当該パルプを用いた紙、若しくは塗被紙。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 再生パルプの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、古紙からパルプを製造する方法、および、その方法により製造されたパルプを用いて製造された紙および塗被紙等の印刷用紙に関する。更に詳しくは、新聞、チラシ、雑誌、情報記録用紙、コピー、コンピュータープリントアウトなどの印刷古紙、或いは雑誌古紙やオフィス古紙等のこれら印刷物の混合物から、再生パルプを製造する工程において、キャビテーション気泡をパルプ懸濁液に積極的に導入し、その気泡崩壊時の衝撃力を用いて繊維および灰分からインキ等の汚染物質を剥離・微細化し、高白色度で残インキの少ないパルプを製造する方法に関するものである。

【0002】

液体中のポンプやプロペラの流れは、場所により加速され圧力が低くなるので、条件によっては常温でも液体が蒸発し気泡となる現象が起きるが、これをキャビテーションという。

【0003】

脱墨とは、古紙からインキを分離することを意味し、インキ剥離とインキ除去全体を含む概念である。

【背景技術】

【0004】

近年、省資源或いは地球規模での環境保護といった観点から、古紙の再生利用が強く求められており、利用範囲を拡大することが極めて重要な問題となっている。一方で、従来の再生パルプの用途は新聞・雑誌用の紙であることが多かったが、近年は様々な用途へ展開すべく、古紙をより高度に処理し、高白色度で残インキの少ない再生パルプを製造することが求められている。

【0005】

古紙の再生方法は、一般的に繊維からインキを剥離する工程と、剥離されたインキを除去する工程からなる。より具体的には、パルパーにおいて、流体力学的せん断力または繊維同士の摩擦力によって、繊維からのインキの剥離と微細化を促進し、続いてフローテーション及び／または洗浄によりインキの除去を行なう方法が主流である。この過程において、必要に応じて水酸化ナトリウム、珪酸ソーダ、酸化性漂白剤および／または還元性漂白剤、脱墨剤などの脱墨薬品を添加し、アルカリ性pH値で古紙の処理を行うことが一般的である。古紙をより高度に処理する場合、上記処理で除去できなかった繊維上に残存するインキを剥離するため、例えば、特許第3191828号のように、インキ剥離工程またはインキ除去工程後に、更に機械力によってインキの剥離・微細化を促進する方法、および、その後にインキ除去を行う方法などが採用されている。

【0006】

しかしながら、古紙の多様化に伴い、経時劣化し酸化重合の進んだオフセットインキや繊維に熱融着したトナーインキ、印刷時の処理により硬化したUV樹脂インキ等の混入が増加しており、上記の古紙再生方法では、剥離力が不十分であり、未剥離インキが残存し完成パルプ品質が著しく低下することが問題となっている。この対策として、より大きな機械的負荷やより高温での処理、または、より多くのアルカリや脱墨剤などの薬品の添加を与える方法が採用されているが、機械的負荷の増大により、繊維自体の短小化や微細繊維の増加、繊維のねじれなどによる紙力や寸法安定性の低下、紙のカール、高温による蒸気代や薬品費の増加によるコストアップなどが問題となっていた。また、機械力によるインキ剥離工程とフローテーション及び／または洗浄からなるインキ除去工程を、目的とするパルプ品質が得られるまで複数回数繰り返して行う方法もあるが、極めて大きな設備投資が必要であり、且つ、排水負荷の増大を招くことから、コスト面、エネルギー面および環境面からデメリットが大きく導入は進んでいない。このため、特にトナー印刷物やUV樹脂インキ印刷物などは、板紙や家庭紙にしか使用されておらず、印刷用紙や情報用紙、新聞

用紙などの紙向けの古紙原料として積極的に用いられることがなかった。

【0007】

更に古紙利用率の向上に伴い、繊維自体のリサイクル回数が増え、岡山らの報告（岡山隆之、第7回パルプ基礎講座 古紙パルプ（その2）、紙パルプ技術協会編、p101-111、2002）にあるように繊維の損傷が激しくなっている。繊維は熱乾燥によって水素結合形成能が著しく低下することが知られており、一度乾燥された古紙を再生する際には、これを補うためにリファイナーなどで叩解し繊維を毛羽立たせることによって水素結合形成能を向上させる必要がある。しかしながらこの過程において、繊維の内部構造は著しく損傷し、層状および環状にひび割れたような構造となる。このような状態になった繊維は、古紙の再生過程における機械力による繊維同士の擦れや攪拌羽根などとの接触により、容易に切断され、繊維の短小化などを促進するものと考えられている。このように従来の技術では、多様化する古紙から高品質のパルプを製造するためには、繊維の損傷またはエネルギー消費量、排水処理費等のコストアップが避けられなかった。

【0008】

下記のウクライナの非特許文献には、板紙古紙について、キャビテーションを利用して叩解を行っているが、脱墨処理を行うものではない。

【非特許文献1】 R.A. SoloMitsyИ et al., Bum Prom-st', 1987(6), 22

【非特許文献2】 R.A. SoloMitsyИ et al., Bum Prom-st', 1987(1), 25

【非特許文献3】 R.A. SoloMitsyИ et al., Bum Prom-st', 1986(7), 24

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで本発明は、古紙を再生する工程において、繊維表面に対して選択的に作用する力を用いてインキを剥離し、繊維の損傷を抑えて、高白色度で残インキの少ない高品質な再生パルプを製造する方法を提供することを目的とする。また、本発明は上記方法によって製造されるパルプおよびこれを用いて製造された紙および塗被紙を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

そこで本発明者は大部分のインキが繊維および／または塗工層表面に付着していることに着目し、従来のパルプ繊維全体に対して負荷を与えるインキ剥離方法ではなく、繊維表面に対して選択的に負荷を与えてインキを剥離する方法について、鋭意研究を重ねた結果、パルプ繊維自体への損傷を抑えて繊維表面に付着しているインキの剥離・微細化を促進し、高白色度で残インキの少ない高品質パルプが得られることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。すなわち本発明は、古紙を再生する工程において、キャビテーションによって発生する気泡を積極的にパルプ懸濁液に導入することで、微細な気泡崩壊時の衝撃力によって繊維および灰分に付着しているインキ等の汚染物質を剥離・微細化するものである。

【0011】

即ち、本発明は、古紙を再生する工程において、キャビテーションによって気泡を発生させ、これをパルプ懸濁液に接触させてパルプの繊維および灰分に付着している汚染物質を剥離することを特徴とする再生パルプの製造方法である。

ここで、本発明は、流体噴流を用いてキャビテーションを発生させることができ、また、パルプ懸濁液を流体噴流として噴射させることによってパルプ懸濁液と気泡を接触させることができる。前記流体噴流が液体噴流であることができ、前記汚染物質は、インキでよい。噴流をなす流体は、流動状態であれば液体、気体、粉体やパルプ等の固体の何れでもよく、またそれらの混合物であってもよい。更に必要であれば上記の流体に、新たな流体として、別の流体を加えることができる。上記流体と新たな流体は、均一に混合して噴射してもよいが、別個に噴射してもよい。

【0012】

液体噴流とは、液体又は液体の中に固体粒子や気体が分散或いは混在する流体の噴流であり、パルプや無機物粒子のスラリーや気泡を含む液体噴流のことをいう。ここで云う気体は、キャビテーションによる気泡を含んでいてもよい。

【0013】

さらにまた、本発明は、キャビテーションを用いたインキ剥離工程、それに続くフローテーション工程及び／又は洗浄法によるインキ除去工程からなる古紙を再生する工程のいずれか一つ以上の工程において、キャビテーションによって気泡を発生させ、これをパルプ懸濁液に接触させてパルプの繊維および灰分に付着している汚染物質を剥離させて分離することを特徴とする再生パルプの製造方法を提供するものである。ここで、前記の古紙を再生する工程が脱墨工程でよい。

【0014】

キャビテーションは、加藤の成書（加藤洋治編著、新版キャビテーション 基礎と最近の進歩、槇書店、1999）にあるように、キャビテーション気泡の崩壊時に数 μm オーダーの局所的な領域に数GPaにおよぶ高衝撃圧を発生し、また気泡崩壊時に断熱圧縮により微視的にみると数千 $^{\circ}\text{C}$ に温度が上昇する。その結果、キャビテーションを発生した場合には温度上昇が伴う。これらのことから、キャビテーションは流体機械に損傷、振動、性能低下などの害悪をもたらす面があり、解決すべき技術課題とされてきた。近年、キャビテーションについて研究が急速に進み、キャビテーション噴流の流体力学的パラメータを操作因子としてキャビテーションの発生領域や衝撃力まで高精度に制御できるようになった。その結果、気泡の崩壊衝撃力を制御することにより、その強力なエネルギーを有効活用されることが期待されはじめている。従って、流体力学的パラメータに基づく操作・調整を行うことでキャビテーションを高精度に制御することが可能となった。これは技術的作用効果の安定性を保持することが可能であることを示しており、従来のように流体機械で自然発生的に生じる制御不能の害悪をもたらすキャビテーションではなく、制御されたキャビテーションによって発生する気泡を積極的にパルプ懸濁液に導入し、そのエネルギーを有効利用することが本発明の特徴である。

【0015】

本発明で、繊維表面に局所的な負荷が導入され、インキが剥離される理由としては、次のような理由が考えられる。キャビテーションにより生じる微細な気泡の崩壊時には、前述のとおり数 μm オーダーの局所的な領域に強力なエネルギーが発生する。従って、微細な気泡または気泡雲が繊維表面或いは近傍で崩壊する場合、その衝撃力は直接或いは液体を介して繊維表面に到達し、繊維を構成するセルロースの非晶領域に吸収されることにより、外部フィブリル化と繊維の膨潤を促し、同時に表面に付着しているインキ等の異物を剥離させるものと考えられる。気泡は繊維に対して非常に小さく、その衝撃力は繊維全体を損傷させる程大きくない。更に、繊維は液体中に分散しており固定されていないため、気泡雲の連続崩壊のような極めて大きな衝撃力であっても、過剰のエネルギーを繊維自体の運動エネルギーとして吸収する。従って、本発明による方法は、機械的作用によるインキ剥離方法に比べて繊維の短小化などの損傷を抑えることができると考えられる。

尚、特公平7-18109号公報は、脱墨装置の底板の下面に設置した超音波発生装置を設置し、該底板を介して容器内に超音波を照射して、その超音波の衝撃波により発生する気泡の膨張・収縮に伴う衝撃によって脱墨する方法を提案している。一般に、開放系で超音波振動子を用いた場合、そのキャビテーションの発生効率は低いため、本発明が意図するような高品質なパルプを得ることができない。

【0016】

また、古紙の再生工程においては、気泡を利用した分離装置として、Doshiら（M.R. Doshi and J.M. Dyer, "Paper Recycling Challenge Vol. II-Deinking and Bleaching", pp3, Doshi&Associates Inc., 1997）がまとめているように、フローテーターや加圧浮上装置がある。フローテーターは繊維とインキの混合物からのインキの選択的泡沫分離を行うものであり、加圧浮上装置は水中の懸濁物質を微細気泡で分離するものである。従って、何れの装置も予め分散している物質の分離を目的としており剥離・分散作用を持たないこと

、物質を泡に付着して浮上し泡沫層として分離するため壊れ難い安定な泡が必要であることから、本発明とこれらの技術とは、利用する作用領域や機構が異なり、目的も異なっているため本質的に相違する技術である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によるパルプの製造方法では、古紙を原料とする再生パルプについて、繊維表面に付着している汚染物質を剥離することで、より繊維への損傷が少なく、白色度が高く、汚染物質による品質低下の少ない高品質なパルプおよび紙、塗被紙を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明は、原料として、新聞、チラシ、更系雑誌、コート系雑誌、感熱・感圧紙、模造・色上質紙、コピー用紙、コンピューターアウトプット用紙、或いはこれらの混合古紙に適用できるが、特に夏場などに経時劣化した新聞古紙や更系雑誌、トナー印刷物などを含むオフィス古紙などを上記古紙と同時に或いは別個に処理する場合に特に優れた効果を発揮する。さらに、上記古紙にラミネート加工された紙やUV樹脂インキなどで印刷された紙などの禁忌品が混入している場合に特に優れた効果を発揮する。禁忌品とは、古紙再生促進センターが定義（財団法人古紙再生促進センター編、古紙ハンドブック1999、p4）するA類、B類全般を指す。オフィス古紙としては、古紙再生促進センターが定義（古紙ハンドブック1999、p3）する上質系オフィス古紙全般を指すが、事業所および家庭から古紙または紙ゴミとして回収される古紙であれば、これらに限定するものではない。古紙に含まれるトナー以外のインキとしては公知の印刷インキ（日本印刷学会編、“印刷工学便覧”、技報堂、p606、1983）および、ノンインパクトプリンティングインキ（“最新・特殊機能インキ”、シーエムシー、p1、1990）が挙げられる。新聞や更系雑誌に用いられる非加熱の浸透乾燥方式のオフセットインキとしては公知の新聞・更紙用オフセットインキ（後藤朋之、日本印刷学会誌、38（5）、7、（2001）など）が挙げられるが、これらに限定するものではない。本発明は特にこのような複数のインキによって印刷された古紙を処理する場合に好適である。また、繊維と灰分の比率については特に制限はない。更に、古紙パルプに対しても本発明を適用し、より高品質のパルプを得ることができる。

【0019】

本発明は、従来の高濃度パルパー等の機械力を伴うインキ剥離工程と、フローテーション及び／または洗浄法によるインキ除去工程からなる、古紙を再生するために用いられる脱墨工程のいかなる場所にも適用できる。また、上記工程内で発生する搾水などを含む工程白水、および、フローテーション後のリジェクト、洗浄後の回収水などに対しても適用できる。機械力によってインキを剥離する装置としては、タブ式およびドラム式パルパーやニーダー、マイカプロセッサー、ディスパーザーなどやCarreらの文献（B. Carre, Y. Vernac and G. Galland, Pulp and Paper Canada, 99(9), 46 (1998).）に示される各種離解、混練、分散技術に基づく装置が挙げられる。特に、機械力によるインキ剥離装置と本発明を組み合わせることで、2種の異なる機構によってインキ剥離を行うため、より作用効果が大きくなる。更に必要に応じて水酸化ナトリウム、珪酸ソーダ、その他のアルカリ薬品、脱墨剤、酸化性漂白剤、還元性漂白剤を加えることができる。更に、染料、蛍光増白剤、pH調整剤、消泡剤、ピッチコントロール剤、スライムコントロール剤等も必要に応じて添加しても何ら問題はない。用いるインキ剥離および除去装置或いは処理条件については、特に制限はない。また、異物除去や高白色度化が必要ならば、上記脱墨工程に通常用いられている異物除去工程および漂白工程などを組み入れることができる。

【0020】

本発明におけるキャビテーションの発生手段としては、液体噴流による方法、超音波振動子を用いる方法、超音波振動子とホーン状の増幅器を用いる方法、レーザー照射による方法などが挙げられるが、これらに限定するものではない。好ましくは、液体噴流を用いる方法が、キャビテーション気泡の発生効率が高く、より強力な崩壊衝撃力を持つキャビテーション気泡雲を形成するためインキ等の汚染物質に対する作用効果が大きい。上記の

方法によって発生するキャビテーションは、従来の流体機械に自然発生的に生じる制御不能の害悪をもたらすキャビテーションと明らかに異なる。

【0021】

本発明における繊維とは、上記の古紙に由来する繊維状の物質を指し、例えば、化学パルプや機械パルプ、古紙パルプなどのセルロース繊維が挙げられるが、これらに限定するものではなく、化学繊維やガラス繊維などにも適用できる。また、灰分とは無機粒子全般を指し、紙の製造時に内添された、もしくは、塗工された填料、顔料など紙を灰化した際に残存する物質である。例えば、炭酸カルシウム、タルク、カオリン、二酸化チタン等が挙げられるが、これらに限定するものではない。汚染物質とは、繊維および灰分に付着している異物を指し、例えば上記のインキに加えて、蛍光染料や一般の染料、塗料や澱粉、高分子などの塗工層残さ、ラミネートなどの加工層残さ、接着剤および粘着剤、サイズ剤、などが挙げられる。更に紙を製造する際に使用する歩留まり向上剤、ろ水性向上剤、紙力増強剤や内填サイズ剤等の抄紙用内添助剤などが挙げられるが、これらに限定するものではない。

【0022】

本発明における流体（液体）噴流によるキャビテーションの発生方法では、パルプ懸濁液に対して、噴射液体として、例えば、蒸留水、水道水、工業用水、製紙工程で回収される再用水、パルプ搾水、白水、パルプ懸濁液、アルコールなどを噴射することができるが、これらに限定するものではない。好ましくは、パルプ懸濁液自体を噴射することで、噴流周りに発生するキャビテーションによる作用効果に加え、高圧でオリフィスから噴射する際の流体力学的せん断力による汚染物質の剥離効果が得られるため、より大きな作用効果を発揮する。さらに、ポンプや配管から受けるせん断力による剥離効果を得ることができる。

【0023】

本発明におけるキャビテーション発生場所としてはタンクなど任意の容器内もしくは配管内を選ぶことができるが、これらに限定するものではない。また、ワンパスで処理することも可能であるが、必要回数だけ循環することによって更に剥離効果を増大できる。さらに複数の発生手段を用いて並列で、或いは、順列で処理することができる。キャビテーションを発生する被噴射液であるパルプ懸濁液の固形分濃度は3重量%以下であることが好ましく、さらに好ましくは0.1~1.5%の範囲で処理することが気泡の発生効率の点から好ましい。被噴射液の固形分濃度が3重量%より高く40重量%より低い場合は、噴射液濃度を3%以下にすることによって作用効果を得ることができる。また、被噴射液のpHがアルカリ条件である方がセルロース繊維の膨潤性がよく、剥離した汚染物質の再定着が起き難いこと、OH活性ラジカルの生成量が増加することから望ましい。

【0024】

本発明における噴射液とは、高圧でオリフィスから噴射する液体を指し、被噴射液とは容器内もしくは配管内で噴射される液体を指す。

本発明では、キャビテーションを発生する工程と、それ以上に続くフローテーション及び／または洗浄からなるインキ除去工程を適宜組合わせることで、剥離したインキ等が効果的に除去されることから、より白色度の高い高品質のパルプを得ることができる。更に、複数のインキ剥離工程とインキ除去工程と本発明を組合わせることでより良い効果を得ることができる。フローテーションおよび洗浄装置としては、公知または新規の繊維から汚染物質の分離を目的としたいかなる装置を用いてもよい。

【0025】

本発明では、液体の噴射圧力を高めることで、噴射液の流速が増大し、より強力なキャビテーションが発生する。更に被噴射液を収める容器を加圧することで、キャビテーション気泡が崩壊する領域の圧力が高くなり、気泡と周囲の圧力差が大きくなるため気泡は激しく崩壊し衝撃力も大となる。キャビテーションは液体中の気体の量に影響され、気体が多過ぎる場合は気泡同士の衝突と合一が起こるため崩壊衝撃力が他の気泡に吸収されるクッション効果を生じるため衝撃力が弱まる。従って、溶存気体と蒸気圧の影響を受けるた

め、その処理温度は融点以上沸点以下でなければならない。液体が水を媒質とする場合、好ましくは0～80℃、更に好ましくは10℃～60℃の範囲とすることで高い効果を得ることができる。一般には、融点と沸点の中間点で衝撃力が最大となると考えられることから、水溶液の場合、50℃前後が最適であるが、それ以下の温度であっても、蒸気圧の影響を受けないため、上記の範囲であれば高い効果が得られる。80℃よりも高い温度では、キャビテーションを発生するための圧力容器の耐圧性が著しく低下するため、容器の損壊を生じやすいため不適である。

【0026】

本発明においては、界面活性剤などの液体の表面張力を低下させる物質を添加することで、キャビテーションを発生させるために必要なエネルギーを低減することができる。添加する物質としては、公知または新規の界面活性剤、例えば、脂肪酸塩、高級アルキル硫酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、高級アルコール、アルキルフェノール、脂肪酸などのアルキレンオキシド付加物などの非イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、陽イオン界面活性剤、両性界面活性剤、および、有機溶剤、タンパク質、酵素、天然高分子、合成高分子などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの単一成分からなるものでも2種以上の成分の混合物でも良い。添加量は噴射液および／または被噴射液の表面張力を低下させるために必要な量であればよい。また、添加場所としてはキャビテーションを発生させる場所よりも前の工程のいかなる場所でもよく、液体を循環させる場合は、キャビテーションを発生させる場所以降であっても構わない。

【0027】

上記工程を経て製造された再生パルプは汚染物質が非常に少なく、このパルプを100%用いて印刷用紙を製造することができる。その場合の印刷用紙は公知の抄紙機にて抄紙されるが、その抄紙条件は特に規定されるものではない。また、本発明により得られた被塗紙は紙面の異物が少なく、これを用いて見栄えのよい塗工紙を製造することができる。

【実施例】

【0028】

以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に示すが、本発明はかかる実施例に限定されるものではない。

〈脱墨試験1〉

脱墨試験の試料として、印刷後1年半以上経過した劣化新聞古紙を2cm×2cmに細断した。古紙乾乾660gに対して水酸化ナトリウム1.0重量%を加え、水でパルプ濃度15重量%に調整した後、パルパーを用いて、40℃で、6分間離解し離解原料Aとした。離解した試料に水を加えて古紙濃度が3%になるように希釈し、任意の濃度に調整したパルプ懸濁液に、キャビテーション噴流式洗浄装置を用いて約1重量%のパルプ懸濁液を噴射し、一定時間処理した。得られた画分について、カナダ標準濾水度を測定し、処理後のパルプを150メッシュワイヤー上で十分に洗浄した。洗浄後のパルプについてTappi標準法に基づいて60g/m²の手抄きシート5枚を作製した。手抄きシートの白色度および色相をJIS P-8148の方法に準じて色差計（村上色彩製）で測定し、作製した。さらに残インキを測定するため、微細インキについて残インキ測定装置（カラータッチ：テクニダイン製）を用いてERIC（有効残インキ濃度）値として測定した。粗大インキについてはきょう雑物測定装置（スペックスキャン2000：アポジーテクノロジー製）を用いて、異なる5枚の手抄きシート上の0.05mm²以上のダートを画像処理にて測定し、その平均値から未剥離インキ面積を算出した。比較例として同時に原料Aについて、水で10%に希釈し、PFIミルを用いてクリアランス0.2mm、で一定カウント叩解した。叩解後のパルプについて上記と同様の操作によって手抄きシートを作製し、その白色度および残インキについて同様の測定を行った。結果を表1に示す。

【0029】

【表1】

		上流圧 M Pa	下流圧 M Pa	PFIミル カウント数	濾水度 ml	ERIC値 ppm	未剥離インキ面積 mm ² /g	白色度 %	b値
実施例	1	3	0.1		144	232	8.9	46.8	9.22
	2	5	0.1		155	204	8.7	47.6	9.64
	3	7	0.1		128	194	7.2	47.6	9.70
	4	9	0.1		106	185	4.9	47.7	9.86
	5	3	0.3		150	309	9.5	46.9	9.30
	6	5	0.3		138	205	5.8	47.7	9.53
	7	7	0.3		109	202	5.6	47.5	9.63
	8	9	0.3		109	181	4.9	48.2	9.63
比較例	1			0	197	345	23.0	44.8	8.30
	2			3000	124	309	6.1	47.1	9.01
	3			5000	85	308	3.7	47.3	9.58
	4			7000	67	342	3.7	47.2	9.71

【0030】

【実施例1～4】

原料Aに対して、キャビテーション噴流式洗浄装置にて、被噴射容器の圧力（下流圧）を0.1Mpaとして噴射液の圧力（上流圧）を3Mpa～9Mpaとし5分間処理した。処理後の試料について上述の方法に従い濾水度、ERIC値、未剥離インキ面積、白色度およびb値を測定した。

【実施例5～8】

原料Aに対して、キャビテーション噴流式洗浄装置にて、被噴射容器の圧力（下流圧）を0.3Mpaとして噴射液の圧力（上流圧）を3Mpa～9Mpaとし5分間処理した。処理後の試料について上述の方法に従い濾水度、ERIC値、未剥離インキ面積、白色度およびb値を測定した。

【比較例1】

原料Aを0.5%に希釈し、上述の方法に従い濾水度、ERIC値、未剥離インキ面積、白色度およびb値を測定した。

【比較例2～4】

原料Aについて、PFIミルを用いてクリアランス0.2mmの条件で、3000～7000カウント処理した。処理後の試料について上述の方法に従い濾水度、ERIC値、未剥離インキ面積、白色度およびb値を測定した。

《脱墨試験2》

脱墨試験の試料として、標準パターンをコピー（GP605：キャノン製）したトナー印刷物を2cm×2cmに細断した。古紙絶乾660gに対して水酸化ナトリウム1.0重量%を加え、水でパルプ濃度15重量%に調整した後、バルパーを用いて、40℃で、6分間離解し離解原料Bとした。離解した試料に水を加えて古紙濃度が3%になるように希釈し、任意の濃度に調整後、キャビテーション噴流式洗浄装置を用いて一定時間処理した。得られたパルプの一部について150メッシュワイヤー上で十分に洗浄した。洗浄後のパルプについてTappi標準法に基づいて60g/m²の手抄きシート5枚を作製した。得られたパルプの残分について、ボックスタイプフローテーターを用いて2分間フローテーションを行った。フローテーター後のパルプについて、Tappi標準法に基づいて60g/m²の手抄きシート5枚を作製した。手抄きシート上の残存トナーについて画像解析装置（スペックスキャン 2000：アボジーテクノロジー社）を用いて計測し、異なる5枚の手抄きシート上の目視できる100μm以上のきょう雑物の平均値をダート個数とした。同じにダートの平均粒径を算出した。

【実施例9および10】

原料Bに対して、キャビテーション噴流式洗浄装置にて、噴射液の圧力（上流圧）を8MPa、被噴射容器の圧力（下流圧）を0.2MPaとして、5分間処理した。処理後の試料について上述の方法に従いダート個数およびダート平均粒径を測定した。

【比較例5～8】

比較例として、原料Bを超音波洗浄機に取り5分間処理した。得られたパルプおよび未処理のパルプについて上記の処理を行い、洗浄後のパルプとフローテーション後のパルプについて手抄きシートを作製し、ダート個数を測定した。

【0031】

実施例9および10及び比較例5～8の結果を表2に示した。

【0032】

【表2】

		気泡発生 手段	フローテーション の有無	ダート個数 個/m ²	平均粒径 μm
実施例	9	キャビテーション	無	155,000	139
	10	キャビテーション	有	8,100	111
比較例	5	未処理	無	252,000	149
	6	未処理	有	38,600	140
	7	超音波	無	199,000	133
	8	超音波	有	24,000	125

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】段ボール古紙パルプについて、本発明のキャビテーション処理をする場合のフローチャートの一例を示す。

【図2. a】図2Aは、雑誌古紙パルプについて、本発明のキャビテーション処理をする場合のフローチャートの一例を示す。

【図2. b】図2Bは、雑誌古紙パルプについて、本発明のキャビテーション処理をする場合のフローチャートの一例を示す。

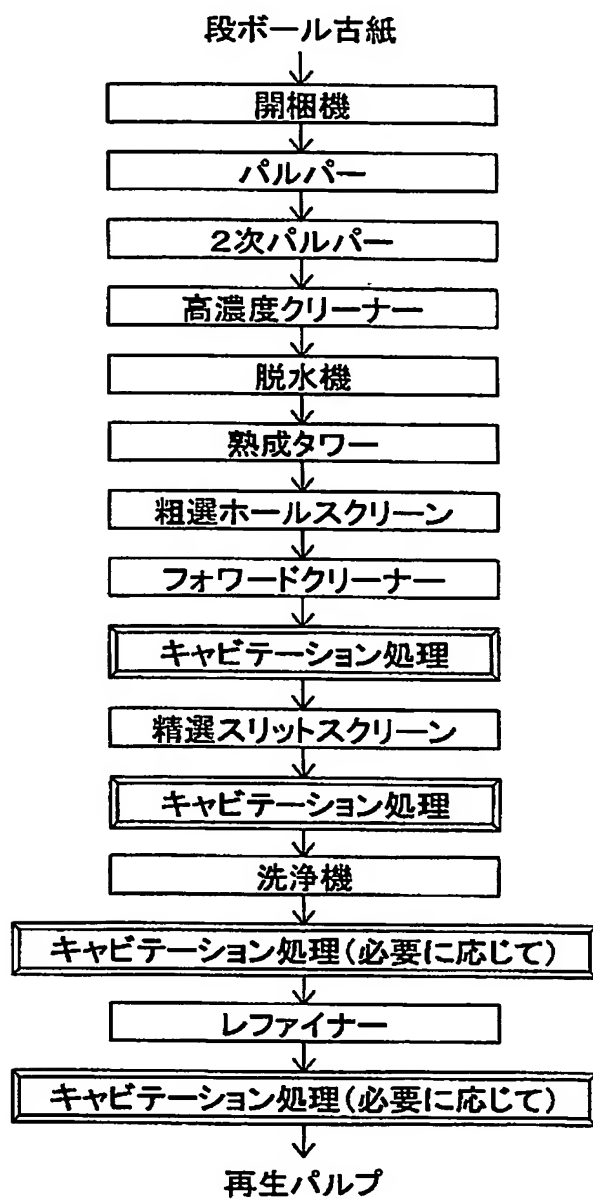
【図3】上質古紙DIPについて、本発明のキャビテーション処理をする場合のフローチャートの一例を示す。

【図4】新聞古紙DIPについて、本発明のキャビテーション処理をする場合のフローチャートの一例を示す。

【図5】新聞・雑誌古紙高白色度DIP（新聞・雑誌等を原料として、製品パルプのISO白色度が60%以上であるパルプをいう。）について、本発明のキャビテーション処理をする場合のフローチャートの一例を示す。

【書類名】 図面

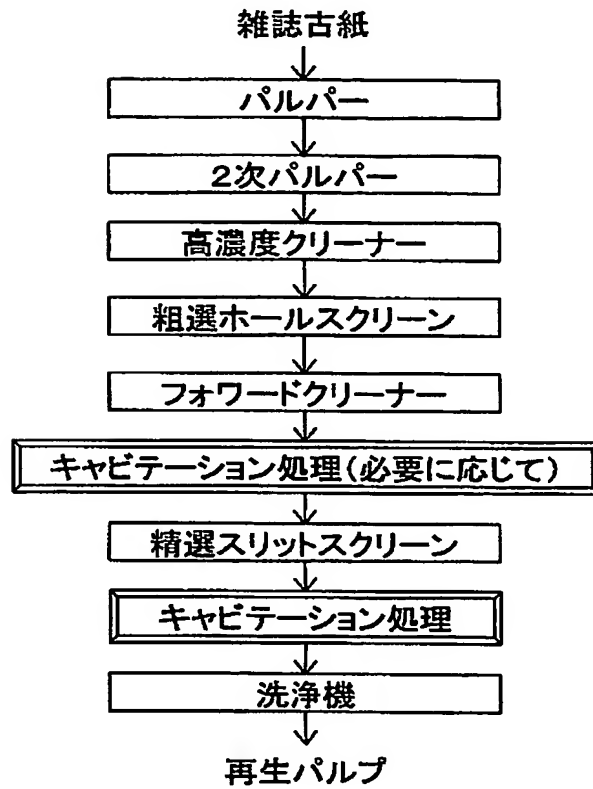
【図 1】

段ボール古紙パルプ製造工程

【図 2. a】

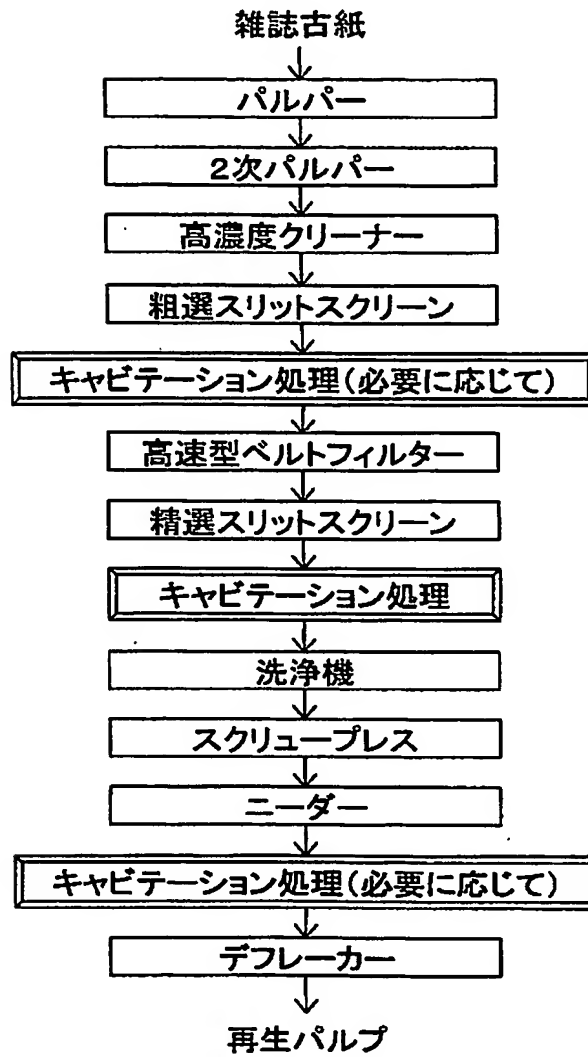
図2A

雑誌古紙パルプ製造工程

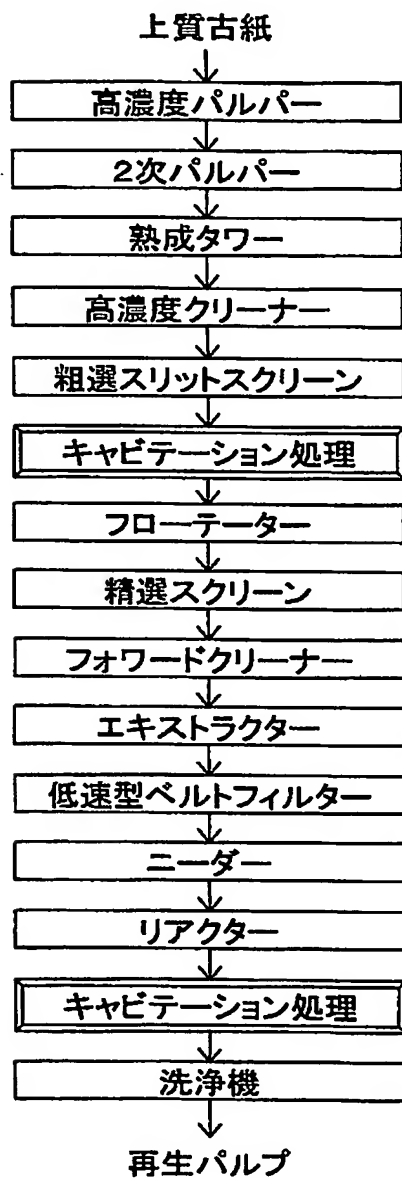


【図 2. b】

図2B

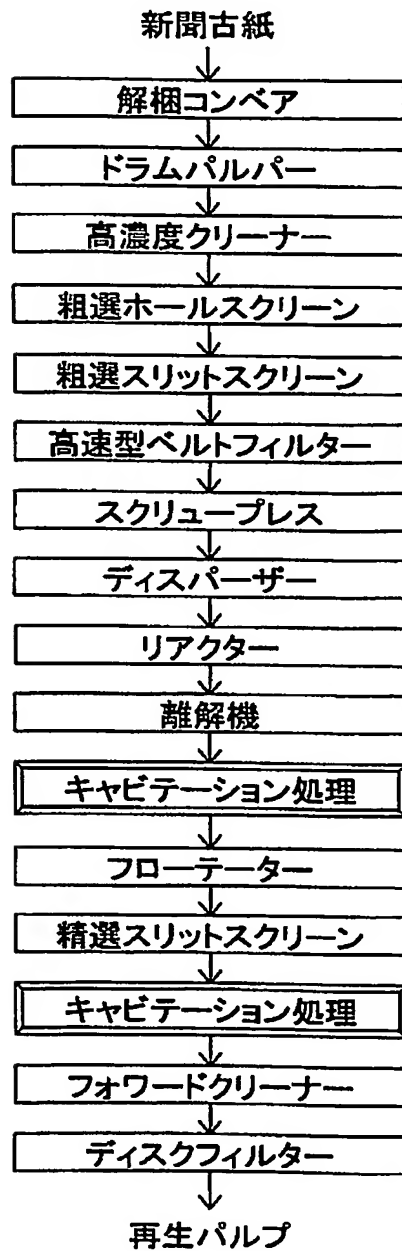
雑誌古紙パルプ製造工程

【図 3】

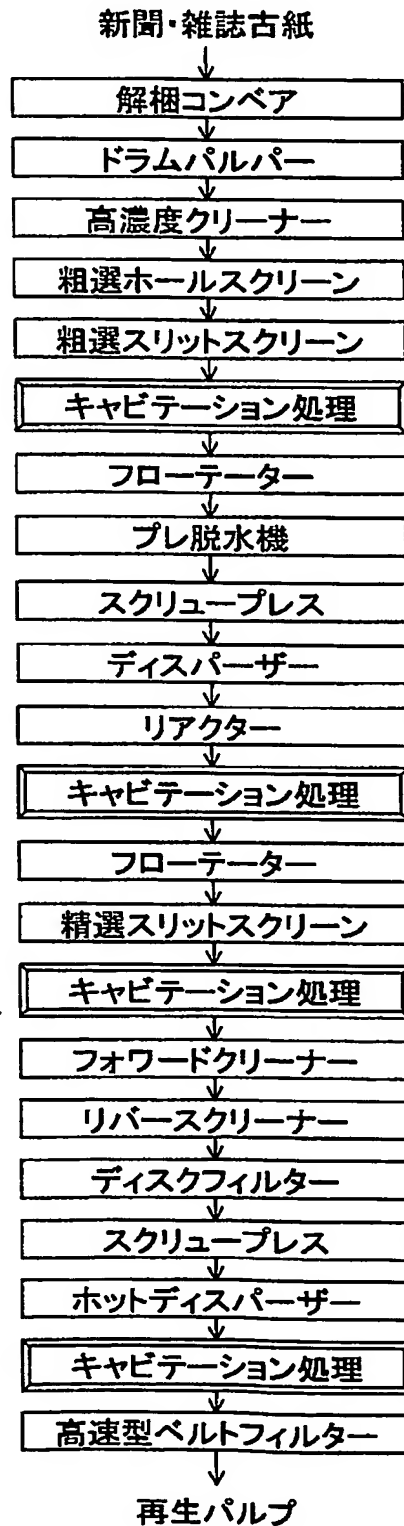
上質古紙DIP製造工程

【図 4】

新聞古紙DIP製造工程



【図 5】

新聞・雑誌古紙高白色度DIP製造工程

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 古紙を再生する工程において、繊維表面に対して選択的に作用する力を用いてインキを剥離し、繊維の損傷を抑えて、高白色度で残インキの少ない高品質な再生パルプを製造する方法、及び上記方法によって製造されるパルプおよびこれを用いて製造された紙および塗被紙を提供すること。

【解決手段】 古紙を再生する工程において、キャピテーションを発生させ、これを用いて繊維および灰分に付着している汚染物質を剥離することを特徴とする再生パルプの製造方法。キャピテーションによって発生する気泡を積極的にパルプ懸濁液に導入することで、微細な気泡崩壊時の衝撃力によって繊維および灰分に付着しているインキ等の汚染物質を剥離・微細化する。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 2 8 3 9 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 4 8 4]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 4 月 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都北区王子 1 丁目 4 番 1 号

氏 名

日本製紙株式会社